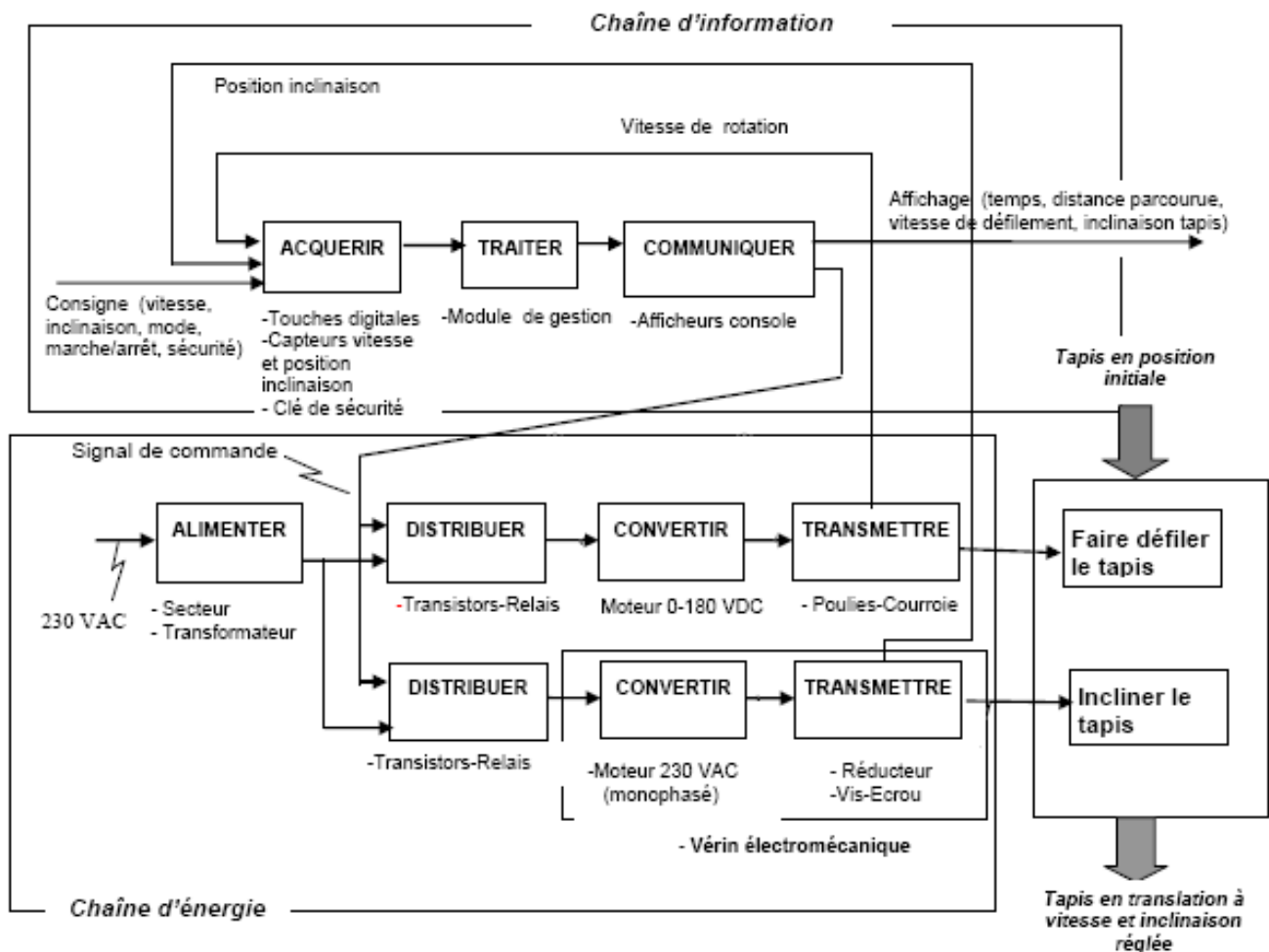
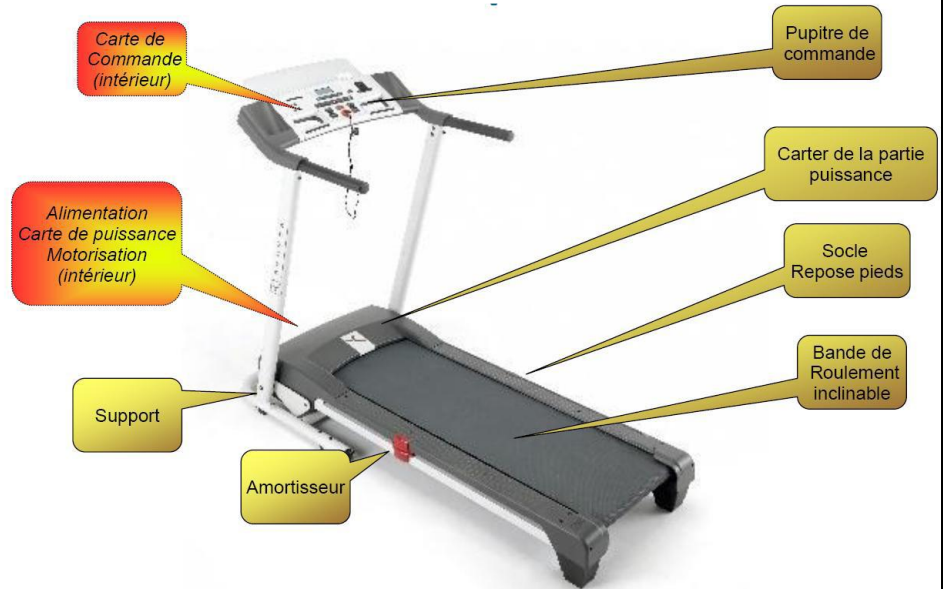


### 1. Mise en situation :

Le tapis de course permet de s'entraîner à la course à pied sur plat ou en côte. Il contient plusieurs programmes d'entraînement que l'on peut choisir à partir du pupitre.

Le système est constitué de deux chaînes fonctionnelles indépendantes.

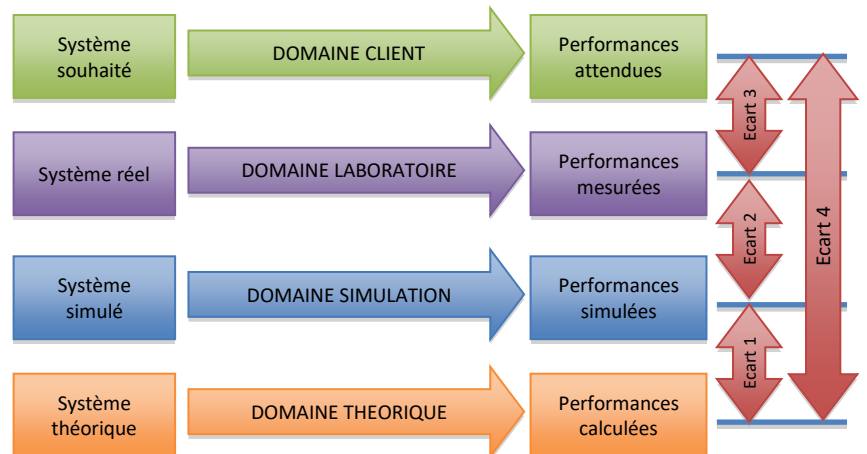
- La première chaîne correspond au dispositif permettant d'imposer la vitesse de défilement du tapis.
- La deuxième chaîne correspond au dispositif permettant d'imposer l'inclinaison du tapis.



## 2. Problématique :

Les utilisateurs du tapis désirent une vitesse de course de 16 km/h. Il vous faut donc vérifier que le moteur utilisé permet d'atteindre cette vitesse.

Une étude récente auprès des utilisateurs a montré qu'ils trouvent que le tapis s'incline trop lentement. Ils souhaiteraient que le tapis puisse s'incliner de 1% à 10% en moins de 30 secondes. Vous allez donc calculer la durée nécessaire, avec le tapis actuel, pour passer de 1% à 10% d'inclinaison et ensuite analyser les moyens techniques possibles pour atteindre le souhait formulé par les utilisateurs.



## 3. Travail demandé :

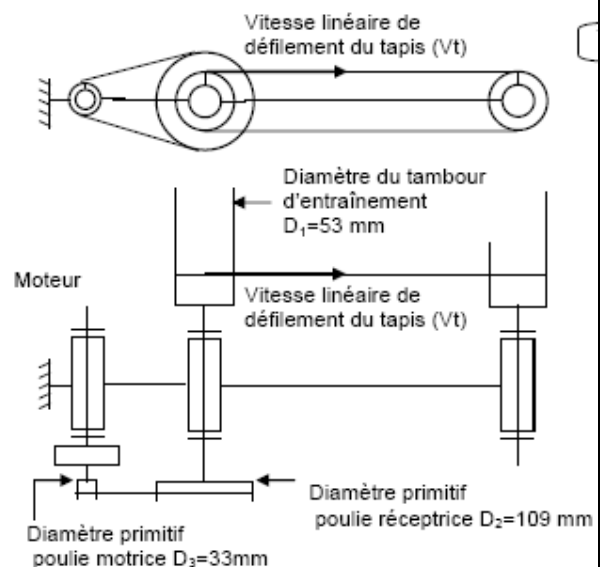
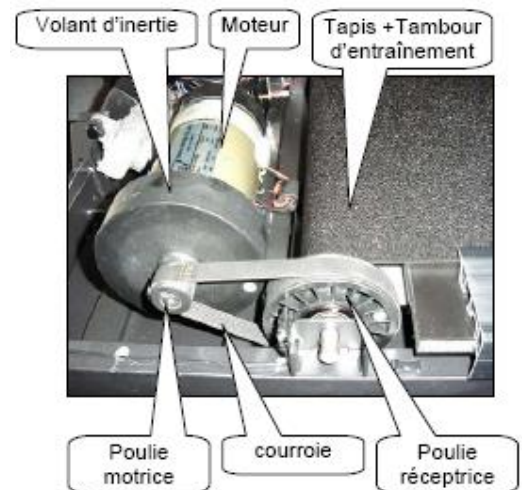
### 3.1. Etude de la fonction « faire défiler le tapis » :

Q1. On s'intéresse à la fonction « transmettre ». D'après le diagramme structurel page 1, indiquer l'élément réalisant cette fonction.

Le système de défilement du tapis est composé d'un moteur à courant continu 0-180 VDC dont le rotor est couplé à un volant d'inertie (masse en rotation liée au rotor) et d'un système de transmission par poulies et courroie crantée. **La fréquence de rotation maximale du moteur est de 5500 tr/min.**

Les caractéristiques du système sont données ci-contre :

- Q2. Définir la relation littérale liant la fréquence de rotation du tambour d'entraînement ( $N_1$  en tr/min) et la vitesse linéaire de défilement du tapis ( $V_t$  en km/h)
- Q3. En déduire la relation littérale liant la fréquence de la poulie réceptrice ( $N_2$  en tr/min) et la vitesse linéaire de défilement du tapis ( $V_t$  en km/h)
- Q4. En déduire la relation littérale liant la fréquence de rotation du moteur ( $N_3$  en tr/min) et la vitesse linéaire de défilement du tapis ( $V_t$  en km/h)
- Q5. En déduire la fréquence de rotation du moteur en tr/min à la vitesse de maximale de 16 km/h.
- Q6. Conclure sur le choix du moteur du point de vue de l'attente client.



### 3.2. Etude de la fonction « incliner le tapis » :

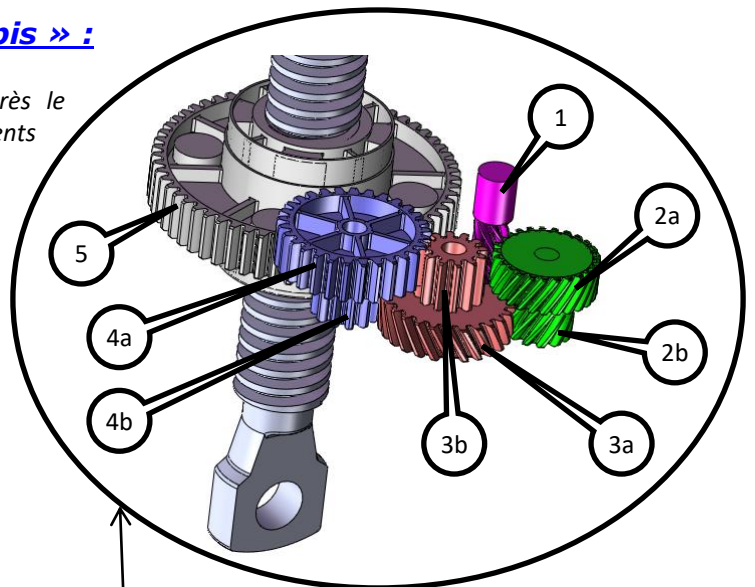
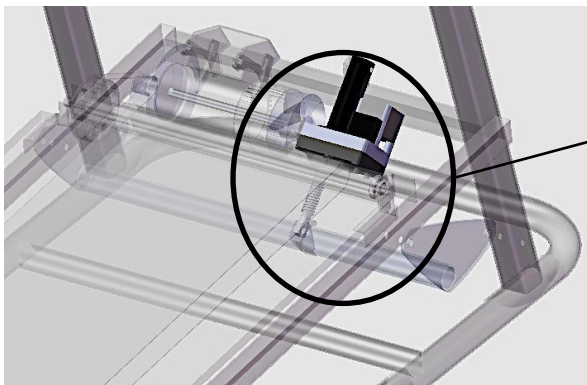
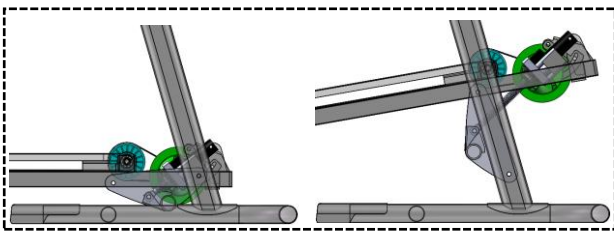
Q7. On s'intéresse à la fonction « transmettre ». D'après le diagramme structural page 1, indiquer les éléments réalisant cette fonction.

Le système d'inclinaison est composé d'un vérin électromécanique associé à un système de biellette. Le vérin est composé d'un moteur électrique couplé au pignon 1, d'un réducteur à engrenages et d'un système vis-écrou.

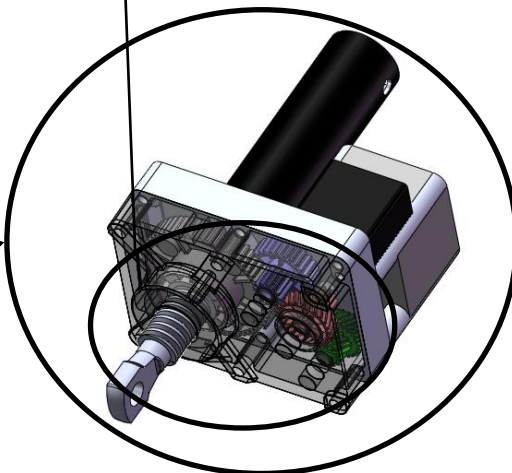
On admet que la course du vérin est de  $c = 123 \text{ mm}$  pour réaliser l'inclinaison de  $0$  à  $10^\circ$ .

La fréquence de rotation maximale du moteur est de

$N_{\text{moteur}} = N_1 = 3000 \text{ tr/min}$ .



|                           |
|---------------------------|
| $Z_1 = 7 \text{ dts}$     |
| $Z_{2a} = 25 \text{ dts}$ |
| $Z_{2b} = 12 \text{ dts}$ |
| $Z_{3a} = 26 \text{ dts}$ |
| $Z_{3b} = 12 \text{ dts}$ |
| $Z_{4a} = 29 \text{ dts}$ |
| $Z_{4b} = 12 \text{ dts}$ |
| $Z_5 = 60 \text{ dts}$    |



- Q8. En analysant la forme des dentures, retrouver les couples de pignons/roues qui composent les étages du réducteur.
- Q9. Calculer le rapport de réduction du réducteur  $R$ .
- Q10. En déduire la fréquence de rotation de l'écrou  $N_5$  en  $\text{tr/min}$ .
- Q11. On donne le pas de la vis :  $p = 4 \text{ mm}$ . Calculer  $V_{\text{tige}}$  en  $\text{mm/s}$ .
- Q12. En déduire le temps mis par le système pour effectuer l'inclinaison de  $0$  à  $10^\circ$ .
- Q13. Quels sont les éléments que vous pouvez modifier sur le système pour diminuer la durée d'inclinaison et atteindre le souhait formulé par les utilisateurs
- Q14. En envisageant de ne changer que le moteur, calculer sa vitesse de rotation pour que le mouvement ait une durée inférieure à 30 secondes.
- Q15. En envisageant de ne changer sur le système vis-écrou, calculer le nouveau pas du système vis-écrou
- Q16. En envisageant de ne changer que le réducteur, calculer le nouveau rapport de réduction de celui-ci.